

19



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

(11) Publication number:

(11) Numéro de publication:

0 756 544

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die  
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

**WO 95/29063** (art.158 des EPÜ).

International application published by the World  
Intellectual Property Organisation under number:

**WO 95/29063** (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation  
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

**WO 95/29063** (art.158 de la CBE).





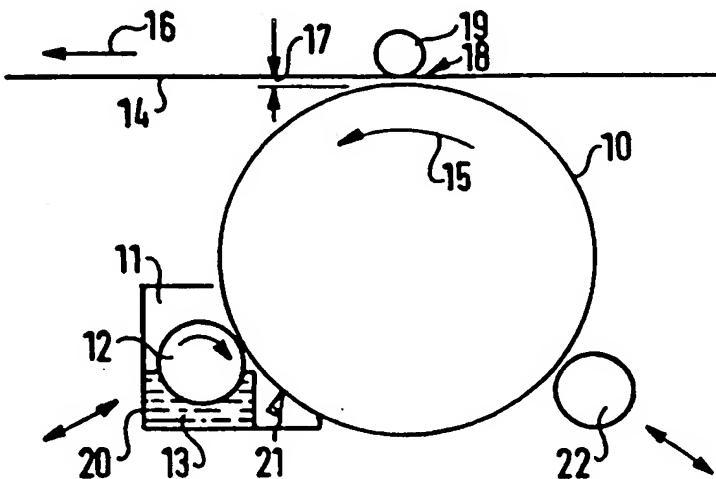
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B41J 2/005</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/29063</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. November 1995 (02.11.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/01417		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. November 1994 (29.11.94)			
(30) Prioritätsdaten: P 44 13 680.3 20. April 1994 (20.04.94) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): SIEMENS NIXDORF INFORMATIONSSYSTEME AG [DE/DE]; Heinz-Nixdorf-Ring 1, D-33106 Paderborn (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): WIEDEMER, Manfred [DE/DE]; Camerloher Strasse 45, D-85737 Ismaning (DE).			
(74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).			

(54) Title: THERMOELECTRIC PRINTING UNIT FOR TRANSFERRING INK TO A PRINT CARRIER

(54) Bezeichnung: THERMOELEKTRISCHES DRUCKWERK ZUR ÜBERTRAGUNG EINER TINTE AUF EINEN AUFZEICHNUNGSTRÄGER

**(57) Abstract**

A print drum (10) comprises printing elements (30) which are in the form of depressions in the surface of the print drum (10). The printing elements (30) are arranged along matrix lines. A print drum (10) comprises more than one matrix line (33) of printing elements (30). Each printing element (30) comprises a heating arrangement (31) which can be activated selectively and which can heat ink (13) present in the printing element (30) in such a way that a gas bubble produced during heating forces it out of the printing element (30) in the direction of a print carrier (14). The printing elements (30) are filled with ink (13) in an inking station (11).

**(57) Zusammenfassung**

Eine Drucktrommel (10) enthält Druckelemente (30). Diese Druckelemente (30) sind als Vertiefung in der Oberfläche der Drucktrommel (10) ausgebildet. Die Druckelemente (30) sind matrixzeilenweise angeordnet. Eine Drucktrommel (10) weist mehr als eine Matrixzeile (33) von Druckelementen (30) auf. Jedes Druckelement (30) enthält eine selektiv aktivierbare Heizeinrichtung (31), die in der Lage ist, im Druckelement (30) enthaltene Tinte (13) so zu erwärmen, daß sie durch eine dabei gebildete Gasblase aus dem Druckelement (30) in Richtung eines Aufzeichnungsträgers (14) ausgestoßen wird. Die Druckelemente (30) werden in einer Einfärbestation (11) mit Tinte (13) gefüllt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Oesterreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Beschreibung

Thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger

5

Die Erfindung betrifft ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger. Es sind verschiedene thermoelektrische Druckwerke bekannt:

10 Beim Thermo-Drucken wird thermosensitives Papier mit einem beheizbaren Druckkopf durch Erwärmen ausgewählter Stellen des Papiers bedruckt, indem sich die erwärmten Stellen verfärbten.

15 Beim Thermotransferdruckverfahren wird eine auf einer Trägerfolie befindliche, farbhältige Wachsschicht mit Hilfe von heizbaren Druckelementen partiell geschmolzen und auf Papier übertragen.

20 Bei einem Thermotintendruckwerk wird Tinte aus einer Düse auf einen Aufzeichnungsträger gespritzt. Die Düsen weisen eine Heizeinrichtung auf, die für jede Düse einzeln aktivierbar ist. Die in der Düse enthaltene Tinte wird durch die Heizeinrichtung erwärmt, wodurch eine Gasblase entsteht, die die Tinte aus der Düse austreibt.

25

Als Tinte dient dabei eine Flüssigkeit, die Farbpigmente enthält. Ferner ist sie hitzebeständig bis ca. 350°C, ist ungiftig - beispielsweise auf Wasserbasis hergestellt - und verursacht keinerlei Ablagerung in den Düsen.

30

Üblicherweise befinden sich die Düsen in einem Druckkopf. Der Druckkopf verfügt über einen Tintenvorrat, aus dem die Düsen durch Kapillarkräfte mit Tinte versorgt werden. Die maximale Spritzfrequenz solcher Tintendruckwerke mit thermoelektrischem Wandler (bubble-jet) ist auf ca. 4kHz begrenzt. Je nach Tropfengröße benötigt die Tinte 250µs und mehr, bis die durch Kapillarkräfte nachgesaugte Tinte für den nächsten Spritzvor-

gang zur Verfügung steht. Die Ansteuerzeit für das Heizelement in der Düse von ca. 5 bis 10 $\mu$ s und die Zeit bis zur Tropfenbildung von ca. 50 $\mu$ s ist dagegen relativ kurz. Die Spritzfrequenz ist prinzipbedingt nicht wesentlich erhöbar.

5

Aus US 4,785,311 ist eine zylindrische Druckwalze bekannt, deren Mantel eine Mehrzahl von matrixartig angeordneten Durchtrittsöffnungen für eine hochviskose Tinte aufweist. Die Tinte ist im Inneren der Druckwalze bevoorratet. Jeder Durchtrittsöffnung ist ein selektiv ansteuerbares Heizelement zugeordnet, mit dessen Hilfe ein Durchfluß der Tinte durch die Durchtrittsöffnung freigebbar ist. Die freigegebene Tinte fließt bedingt durch die Schwerkraft unmittelbar auf einen Aufzeichnungsträger, der sich im Berührungskontakt mit der entsprechenden, im Bereich der freigegebenen Durchtrittsöffnung befindlichen Oberfläche der Druckwalze ist.

Mit der bekannten Druckwalze kann die Druckgeschwindigkeit erhöht werden. Durch den prinzipbedingten unmittelbaren Kontakt der Druckwalze mit dem Aufzeichnungsträger besteht die Gefahr, daß die Durchtrittsöffnungen verschmutzen und infolgedessen die Qualität des Druckbildes herabgesetzt wird. Darüber hinaus ist es durch den unmittelbaren Kontakt zwischen Druckwalze und Aufzeichnungsträger zwingend erforderlich, die Durchtrittsöffnungen entsprechend der Druckbildauflösung auf der Druckwalze als Endlosmatrix anzurufen. Dadurch ist die Feinheit der Druckbildauflösung begrenzt, da eine große Anzahl von Durchtrittsöffnungen elektrisch mit einer Ansteuereinheit gekoppelt werden müssen und die Koppelwege nicht beliebig verkleinerbar sind. Durch die Bevorratung der Tinte in der Druckwalze ist ein Wechsel der Druckfarbe unter Verwendung derselben Druckwalze äußerst schwierig vornehmbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger aufzuzeigen, das es erlaubt, die

Druckgeschwindigkeit ohne Einbußen bei der Druckbildauflösung, der Druckbildqualität und der Wartbarkeit des thermoelektrischen Druckwerks zu bedingen.

5 Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Durch die Anordnung von mehr als einer Matrixzeile von Druckelementen auf einer Drucktrommel und deren Befüllung mit Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel her, ist bei weitgehend beliebiger Druckbildauflösung eine hohe Druckbildqualität bei gleichzeitiger Steigerung der Druckgeschwindigkeit erreichbar. Durch Austausch der am Umfang der Drucktrommel 10 angeordneten Einfärbestation kann die Farbe des Druckbilds auf einfache Weise gewechselt werden. Die erhöhte Druckgeschwindigkeit ist auf Grund der Mehrfachanordnung der Druckelemente erreichbar. Dadurch kann die Zeit zum Nachfüllen der Tinte in die Druckelemente, sowie die thermische Stabilisierung relativ lange Zeit in Anspruch nehmen. Es sind Spritzfrequenzen von 20kHz erreichbar. Durch eine sogenannte überlappende Ansteuerung von zwei Matrixzeilen ist die Spritzfrequenz auf über 40 kHz erhöhbar. Bei überlappender Ansteuerung wird ein nachfolgender Spritzvorgang bereits eingeleitet, 15 während ein aktueller Spritzvorgang stattfindet. Die Matrixzeilen von auf der Drucktrommel angeordneten Druckelementen mit den darin befindlichen Heizelementen und den für die Energiezufuhr erforderlichen Leitungswege sind mit Hilfe von Fertigungstechniken, die aus der Halbleitertechnik bekannt 20 sind, herstellbar.

Gemäß einer Ausbildung und Ausgestaltung der Erfindung weist die Einfärbestation eine Verteilerwalze auf, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel abrollt. Die 25 Verteilerwalze taucht teilweise in eine sich längs der Verteilerwalze erstreckende Wanne, die mit Tinte gefüllt ist, ein. Die Tinte kann dadurch über die gesamte Längsausdehnung

der Drucktrommel gleichmäßig dosiert an die Drucktrommel herangeführt und in die Druckelemente eingefüllt werden.

Gemäß einer Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung ist  
5 dem Abrollbereich der Verteilerwalze auf der Drucktrommel in Bewegungsrichtung der Drucktrommel eine Abstreifleiste nach-geordnet, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel erstreckt und überschüssige Tinte von der Oberfläche ab-streift. Dadurch wird überschüssige Tinte in die Einfärbesta-tion zurückgeführt. Die Oberfläche der Drucktrommel wird von  
10 eventuellen Tintenresten gereinigt. Der Reinigungseffekt wird durch die Ausbildung der Erfindung, wonach die Mantelfläche der Drucktrommel durch eine hydrophobe und/oder oliophobe Schutzschicht gebildet wird, unterstützt. Ob die hydrophobe  
15 und/oder die oliophobe Schutzschicht gewählt wird, ist von der verwendeten Tinte abhängig.

Durch die Weiterbildung der Erfindung, wonach am Umfang der Drucktrommel eine Reinigungsstation, die bedarfsweise mit der  
20 Oberfläche der Drucktrommel kontaktierbar ist, angeordnet ist, kann die Drucktrommel in größeren Druckpausen oder in eventuell erforderlichen Reinigungsintervallen von anhaftender Tinte oder von Verschmutzungen befreit werden.

25 Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung ist der Aufzeichnungsträger als Zwischenträger ausgebildet, der im Bereich einer Gegendruckeinrichtung auf einem Bedruckstoff abrollt, wodurch das Druckbild auf dem Bedruckstoff übertragbar ist. Durch den Zwischenträger kann  
30 eine direkte Einflußnahme des Bedruckstoffes, beispielsweise Papier, auf die Drucktrommel verhindert werden. Die Zuverläs-sigkeit des Druckwerks und die Qualität des Druckbildes kann dadurch weiter erhöht werden. Die Lebensdauer der Drucktrom-mel kann ebenfalls gesteigert werden. Vorzugsweise wird der  
35 Zwischenträger aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi oder Silikon gefertigt. Dadurch kann er sich einer rauen Oberfläche oder ungleichmäßigen Formen, z.B. beim

Etikettendruck, eines Bedruckstoffes anpassen. Beim Umdruckvorgang von der Drucktrommel zum Zwischenträger ist dennoch ein gleichmäßiger Abstand zwischen deren Oberflächen gegeben, wodurch Unschärfe des Druckbildes vermieden wird.

5

Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung sind dem Zwischenträger eine Mehrzahl von Drucktrommeln zugeordnet. Die Druckelemente verschiedener Drucktrommeln können mit unterschiedlich gefärbten Tinten befüllt

10 werden. Dadurch kann Mehrfarbendruck realisiert werden. Da der Umdruck an den einzelnen Drucktrommeln kontaktlos zum Zwischenträger erfolgt, ist eine Farbverschleppung ausgeschlossen.

15 Weitere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen angegeben. Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

20 Figur 1 ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger mit einer Drucktrommel und einer Einfärbestation für die Drucktrommel,

25 Figur 2 eine Drucktrommel mit einer Anordnung von Druckelementen als Endlosmatrix,

Figur 3 ein Ausschnitt aus der Oberfläche der Drucktrommel gemäß Figur 2,

30

Figur 4 eine stirnseitige Ansicht der Drucktrommel gemäß Figur 2 mit einer Ansteuereinheit für die Druckelemente,

35 Figur 5 eine Schnittdarstellung eines Druckelements,

Figur 6 eine Drucktrommel mit einer Anordnung von vier axial auf der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen,

5 Figur 7 ein Prinzipschaltbild für die Ansteuerung der Heiz- einrichtungen einer Spalte in den unterschiedlichen Matrixzeilen gemäß Figur 6,

Figur 8 eine Anordnung einzelner Druckelemente einer Matrix- zeile gemäß Figur 6,

10 Figur 9 eine Schnittdarstellung eines Druckelements gemäß Figur 6,

15 Figur 10 eine Drucktrommel mit einer diagonal zwischen den Stirnseiten verlaufenden Matrixzeile,

Figur 11 einen Ausschnitt aus der Oberfläche der Drucktrom- mel gemäß Figur 10 mit einzelnen Druckelementen,

20 Figur 12 eine Schnittdarstellung eines Druckelements gemäß Figur 10,

25 Figur 13 ein thermoelektrisches Druckwerk mit einem Zwi- schenträger zwischen Drucktrommel und Aufzeichnungs- träger und

Figur 14 ein thermoelektrisches Druckwerk mit einer Mehrzahl von dem Zwischenträger zugeordneten Drucktrommeln.

30 Ein thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte 13 auf einen Aufzeichnungsträger 14 enthält eine kreiszylin- drische Drucktrommel 10, die in Drehrichtung 15 rotiert. Der Aufzeichnungsträger 14 wird an einer Umdruckstelle 18 in Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16 im Abstand 17 an der 35 Drucktrommel vorbeigeführt. An der Umdruckstelle 18 sind Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16 und Drehrichtung 15 der Drucktrommel 10 gleichgerichtet. An der Umdruckstelle 18

ist eine Umdruckwalze 19 angeordnet. Die Symmetrieachse der Umdruckwalze 19 verläuft parallel zur Drehachse der Drucktrommel 10 und senkrecht zur Aufzeichnungsträgertransportrichtung 16. Zwischen der Umdruckwalze 19 und der Drucktrommel 10 wird der Aufzeichnungsträger 14 hindurchtransportiert. Der Aufzeichnungsträger 14 rollt dabei tangential über seine gesamte Breite an der Umdruckwalze 19 ab. Durch die Umdruckwalze 19 ist damit der gleichmäßige Abstand 17 zwischen dem Aufzeichnungsträger und der Drucktrommel 10 gewährleistet.

10

Das thermoelektrische Druckwerk enthält weiterhin eine Einfärbestation 11, die am Umfang der Drucktrommel 10 angeordnet ist. Die Einfärbestation 11 enthält eine kreiszylindrische Verteilerwalze 12, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel 10 abrollt. Die Verteilerwalze 12 ist in einer Wanne 20 gelagert, die sich längs der Verteilerwalze 12 erstreckt. Die Wanne 20 ist mit Tinte 13 gefüllt, so daß die Verteilerwalze 12 teilweise, beispielsweise mit der Hälfte ihres Umfangs, in die Tinte 13 eintaucht. Beim Eintauchen nimmt die Verteilerwalze 12 die Tinte 13 auf und überträgt die an ihr haftende Tinte 13 zur Drucktrommel 10. Um ausreichende Mengen an Tinte 13 transportieren zu können, enthält die Verteilerwalze 12 poröses Material.

25 Dem Abrollbereich zwischen Drucktrommel 10 und Verteilerwalze 12 ist in Drehrichtung 15 eine Abstreifleiste 21 nachgeordnet, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel 10 erstreckt und überschüssige Tinte 13 von deren Oberfläche abstreift. Durch die Wanne 20 wird die überschüssige Tinte 13 aufgefangen und durch nicht dargestellte Mittel wieder dem in der Wanne 20 befindlichen Tintenvorrat 13 zugeführt.

30 Das thermoelektrische Druckwerk enthält des weiteren eine als Reinigungswalze 22 ausgebildete Reinigungsstation. Die Reinigungswalze 22 ist so an die Drucktrommel 10 anschwenkbar, daß sie über die ganze Breite der Drucktrommel 10 tangential auf dieser abrollt. Die Oberfläche der Reinigungswalze 22 wird

durch saugfähiges Material, beispielsweise ein Fließ gebildet. Im Falle des Anschwenkens der Reinigungswalze 22 an die Drucktrommel 10 wird die Einfärbestation 11 oder deren Verteilerwalze 12 von der Drucktrommel 10 weggeschwenkt.

5

Auf der Drucktrommel 10 sind sich von einer Stirnseite der Drucktrommel 10 zur anderen Stirnseite erstreckende Matrixzeilen 33 angeordnet. Eine Matrixzeile 33 setzt sich aus einer Mehrzahl von einzelnen Druckelementen 30 zusammen. Die 10 Druckelemente 30 sind als Vertiefungen in der Oberfläche der Drucktrommel 10 ausgebildet, wobei sich in der Vertiefung eine selektiv aktivierbare Heizeinrichtung 31 befindet.

Gemäß den Figuren 2 und 3 verläuft eine Mehrzahl von Matrixzeilen 33 in gleichmäßigem Abstand axial auf der Drucktrommel 10. Die Zeilenabstände 34 entsprechen ebenso wie die Spaltenabstände 35 der Auflösung des Druckbildes. Die Anordnung der Druckelemente 30 entspricht somit einer Endlosmatrix. Bei einer Auflösung von 240 dpi (dots per inch) entsprechen der 20 Zeilenabstand 34 und der Spaltenabstand 35 1/240 Zoll. Der Durchmesser der Vertiefung eines Druckelements 30 beträgt etwa 50µm. Die in den Vertiefungen der Druckelemente 30 enthaltenen Heizelemente 31 sind durch ein Netz von Spalten- und Zeilenleitungen 42, 43 selektiv aktivierbar. Die Spalten- 25 und Zeilenleitungen 42, 43 sind dazu mit einer Ansteuereinheit 40 gekoppelt.

Gemäß Figur 4 ist die Ansteuereinheit 40 stirnseitig an der Drucktrommel 10 angeordnet. Die Ansteuereinheit 40 ist durch 30 ein Modul, das eine Mehrzahl von integrierten Schaltkreisen aufweist, gebildet und an der Stirnseite der Drucktrommel 10 montiert. Durch Bonden oder Laserstrahlschweißen werden die Verbindungen zu den Spalten- und Zeilenleitungen 42, 43 hergestellt. Die Anordnung der Ansteuereinheit 40 an der 35 Drucktrommel 10 sorgt dafür, daß stets diejenige Matrixzeile 33 mit einer vom Druck- oder Kopiergerät gelieferten Druckin-

formation beaufschlagt wird, die sich an der Umdruckstelle 18 befindet.

Das Druckelement 30 ist gemäß Figur 5 aufgebaut. Auf einem Träger 23, der den Kern der Drucktrommel 10 bildet, ist eine erste Schicht 24 aufgebracht. In diese erste Schicht 24 sind Spaltenleitungen 42 eingebettet. In einer zweiten, sich über der ersten Schicht 24 befindenden Schicht 25 sind Zeilenleitungen 43 eingebettet. An deren Kreuzungspunkten sind zwischen den Spaltenleitungen 42 und den Zeilenleitungen 43 Heizelemente 31 eingebracht. Die zweite Schicht 25 weist an Kreuzungspunkten kreiszyndrische Durchdringungen auf, welche die bis zu den Heizelementen 31 reichenden Vertiefungen bilden. Im Bereich der Vertiefung ist auf dem Heizelement 31 eine Schutzschicht 26 vorgesehen, die einen unmittelbaren Kontakt zwischen Heizelement 31 und Tinte 13 verhindert. Eine dritte Schicht 27, die die zweite Schicht 25 umschließt, bildet die Mantelfläche der Drucktrommel 10. Die dritte Schicht 27 weist mit den Vertiefungen der Druckelemente 30 fluchtende trichterförmige Durchdringungen 36 auf. Die dritte Schicht besteht aus hydrophobem Material. Eine Anhäufung von Tinte 13 an der Trommeloberfläche wird dadurch vermieden. Die trichterartige Durchdringung 36 begünstigt das Füllen des Druckelements 30 unter Vermeidung von Lufteinschlüssen durch die Verteilerwalze 12.

Die Verteilerwalze 12 ist während des Druckbetriebs mit der Drucktrommel 10 immer in Kontakt. Die Verteilerwalze 12 fördert dabei Tinte 13 in die Druckelemente 30. Die Tinte 13 verbleibt bis zur Umdruckstelle 18 im Druckelement 30 und wird dort abhängig von der jeweiligen Druckinformation aus dem Druckelement 30 ausgetrieben. Dazu werden die im Kreuzungspunkt der Zeilen- und Spaltenleitungen 43, 42 angeordneten Heizwiderstände 31 mit Strom versorgt und somit erhitzt. Diese Wärme wird auf die Tinte 13 übertragen, wodurch sich eine Dampfblase bildet. Die Dampfblase treibt die Tinte 13 aus dem Druckelement 30 heraus. Die tropfenförmige Tinte 13

10

trifft auf dem Aufzeichnungsträger 14 auf. Dort zerfließen die Tintentropfen, wodurch man trotz der nicht überlappenden geometrischen Anordnung der Druckelemente 30 einen geschlossenen Schriftzug erhält. Die Druckelemente 30, aus denen auf 5 diese Weise die Tinte 13 entfernt wurde, werden in der Ein-färbestation 11 nachfolgend wieder mit Tinte 13 gefüllt.

Gemäß den Figuren 6 bis 9 sind vier Matrixzeilen 33, die axial auf der Drucktrommel 10 zwischen deren Stirnseiten 10 verlaufen, auf der Drucktrommel 10 angeordnet. Der Umfang der Drucktrommel 10 ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Drucktrommel 10 in vier gegeneinander isolierte Sektoren aufgeteilt. Jeder Sektor ist ausgehend von dem, den Kern der Drucktrommel 10 bildenden Träger 23 in folgender Weise aufgebaut: Eine elektrisch leitfähige Schicht 39 ist über eine Isolation 29 auf dem Träger 23 aufgebracht. Die Schicht 39 dient als Zeilenleitung 43. Auf der Schicht 39 ist eine Folie 38 angeordnet, die eine Matrixzeile mit Druckelementen 30 und die zugehörigen Spaltenleitungen 42 enthält. Die einzelnen 15 Sektoren sind durch eine Isolation 28, die zwischen die Sektoren eingebracht ist, gegeneinander elektrisch isoliert. An einer Stirnseite der Drucktrommel 10 ist eine Ansteuereinheit 40 gemäß Figur 4 angeordnet, die mit den als Folienleiterbahnen ausgebildeten Spaltenleitungen 42 und der Zeilenleitung 43 gekoppelt ist.

Die Ansteuereinheit 40 weist gemäß Figur 7 Spaltenschalter 41 und einen Zeilenschalter 44 auf. Der Zeilenschalter 44 verbindet jeweils diejenige Matrixzeile 33 mit einer Spannungsquelle 45, die sich im Bereich der Umdruckstelle 18 befindet. Mit den Spaltenschaltern 41 wird gemäß der vorliegenden 30 Druckinformation das Heizelement 31 eines Druckelements 30 mit der Spannungsquelle 45 verbunden. Das Heizelement 31 weist einen elektrischen Widerstand von 30 bis 100 Ohm auf 35 und wird von der Spannungsquelle 45 mit einer Spannung zwischen 5 und 40 Volt beaufschlagt.

Die Folie 38 ist mit Hilfe von aus der Leiterplattentechnik bekannten Methoden aufgebaut. Die Druckelemente 30 sind durch Durchdringungen mit trichterförmigen Öffnungen gebildet, wobei die Durchdringungen durch die Heizelemente 31 verschlossen sind. Das Heizelement 31 reicht bis zur Unterseite der Folie 38 und kann dadurch unmittelbar mit der Schicht 39 kontaktiert werden. In der Folie 38 sind die Leiterbahnen 42 eingebettet.

Auf Grund der zu erwartenden thermischen Belastung der Folie 38 und der Strombelastung der Spannungsquelle 45 sind die unmittelbar benachbarten Druckelemente 30 entlang der Matrixzeile versetzt und beiderseits einer Symmetrielinie angeordnet. Da die Rotationsgeschwindigkeit der Drucktrommel 10 größer ist als die Transportgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers 14, kann dennoch durch entsprechende Ansteuerung der Druckelemente 30, die sich entweder auf der einen oder auf der anderen Seite der Symmetrielinie 46 befinden, eine positionsgenaue Übertragung der Tinte 13 auf den Aufzeichnungsträger 14 gewährleistet werden. Die zeitversetzte Ansteuerung führt zu einer gleichmäßigen Strombelastung der Spannungsquelle 45.

Eine weitere Variante der Anordnung einer Matrixzeile 33 auf der Drucktrommel 10 ist in den Figuren 10 und 11 dargestellt. Auf der Drucktrommel 10 verlaufen zwei Matrixzeilen 33 diagonal zwischen den Stirnseiten der Drucktrommel 10. Die Rotationsgeschwindigkeit der Drucktrommel 10 ist größer als die Aufzeichnungsträgergeschwindigkeit, und die einzelnen Druckelemente 30 der Matrixzeilen werden entsprechend so gesteuert, daß die Tinte 13 positionsgenau auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen wird. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen sind die Druckelemente 30 über Spaltenleitungen 42 mit einer Ansteuereinheit 40 verbunden. Auf dem Träger 23 sind gemäß Figur 12 eine die Heizelemente 31 und die Spaltenleitungen 42 enthaltende Schicht 47 aufgebracht. Darüber ist eine Schicht 48 aus oliophobem Material angeord-

net, die im Bereich der Heizelemente 31 jeweils Durchdringungen 49 aufweist.

Gemäß Figur 13 ist das thermoelektrische Druckwerk gemäß 5 Figur 1 um einen Zwischenträger 51 erweitert. Auf diesen Zwischenträger 51 wird das Druckbild mit Hilfe einer gemäß der obigen Beschreibung ausgestalteten Drucktrommel 10 übertragen. Die Drucktrommel 10 wirkt dabei mit einer Einfärbe- 10 station 11, einer Abstreifleiste 21 und einer Reinigungssta- tion 22 zusammen. Das auf den Zwischenträger 51 übertragene Druckbild wird an einer Umdruckstelle 56 auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen.

Der Zwischenträger 51 ist als kreiszylindrische Walze mit 15 elastischer Manteloberfläche ausgeführt. An der Umdruckstelle 56 wird der Aufzeichnungsträger 14 zwischen einer Gegendruckrolle 55 und der Zwischenträgerwalze 51, die tangential aufeinander abrollen, hindurchtransportiert. Das Druckbild wird durch unmittelbaren Kontakt der Zwischenträgerwalze 51 20 mit dem Aufzeichnungsträger 14 auf diesen übertragen. Die elastische Oberfläche der Zwischenträgerwalze 51 bewirkt, daß auch bei rauen Oberflächen des Aufzeichnungsträgers 14 oder bei ungleichmäßigen Oberflächenformen des Aufzeichnungsträgers, wie beim Etikettendruck, eine hohe Güte des Umdrucks 25 erreichbar ist. Darüber hinaus bewirkt der Einsatz der Zwi- schenträgerwalze 51 einen Schutz der Drucktrommel 10 vor etwaiger Verschmutzung, die durch den Vorbeitransport des Aufzeichnungsträgers 14 in unmittelbarer Umgebung der Drucktrommel 10 auftritt. Durch spezielle räumliche Trennungsmaß- 30 nahmen (nicht dargestellt), wie z.B. dem Einbau der Drucktrommel 10 in ein nahezu vollständig geschlossenes Gehäuse, kann die räumliche Trennung erreicht werden.

Ein thermoelektrisches Druckwerk, das für den Mehrfarbdruck 35 geeignet ist, ist in Figur 14 dargestellt. Ein Zwischenträger 50 transportiert ein auf den Zwischenträger 50 aufgebrachtes mehrfarbiges Druckbild zu einer Umdruckstelle 56, wo das

Druckbild gemäß Figur 13 durch das Zusammenwirken des Zwischenträgers 50 und einer Gegendruckwalze 55 auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragbar ist. Der Zwischenträger 50 ist als Zwischenträgerband ausgeführt, das zwischen zwei Umlenkrollen 53, 54 transportiert wird. Entlang des Zwischenträgerbandes 50 sind vier Umdruckrollen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 angeordnet. Mit Hilfe dieser Umdruckrollen 10 wird Tinte 13 auf den Zwischenträger 50 übertragen. Jeder Umdruckrolle 10 ist eine Einfärbestation 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 zugeordnet. Jede Einfärbestation 11 ist mit Tinte 13 anderer Farbe gefüllt. Mit Hilfe je einer Abstreifleiste 21.1, 21.2, 21.3, 21.4 wird diese Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel 10 abgestreift. Der Umdruckvorgang zwischen den Drucktrommeln 10 und dem Zwischenträger 50 wird so gesteuert, daß ein vollständiges, farbiges Druckbild auf dem Zwischenträger 50 vorliegt und von diesem zur Umdruckstelle 56 transportiert wird, wo es auf den Aufzeichnungsträger 14 übertragen wird. Nach dem Umdruck zum Aufzeichnungsträger 14 auf den Zwischenträger 50 verbliebene Tintenreste werden durch eine Reinigungsstation 52, die vor der ersten Drucktrommel 10.1 angeordnet ist, entfernt. Da der Umdruck an den einzelnen Drucktrommeln 10 kontaktlos zum Zwischenträgerband 50 erfolgt, ist keine Farbverschleppung zu befürchten. Eine Synchronisation der Antriebe der Drucktrommeln 10 ist durch bekannte mechanische oder elektronische Mittel problemlos möglich.

#### Bezugszeichenliste

10	=	Drucktrommel
11	=	Einfärbestation
12	=	Verteilerwalze
13	=	Tinte
14	=	Aufzeichnungsträger
15	=	Drehrichtung
16	=	Aufzeichnungsträgertransportrichtung
17	=	Abstand
18	=	Umdruckstelle

19 = Umdruckwalze  
20 = Wanne  
21 = Abstreifleiste  
22 = Reinigungsstation/Reinigungswalze  
23 = Träger  
24 = erste Schicht  
25 = zweite Schicht  
26 = Schutzschicht  
27 = dritte Schicht  
28 = Isolation  
29 = Isolation  
30 = Druckelement  
31 = Heizelement/Heizeinrichtung  
32 = Spalte  
33 = Zeile/Matrixzeile  
34 = Zeilenabstand  
35 = Spaltenabstand  
36 = trichterförmige Druchdringung  
38 = Folie  
39 = Schicht  
40 = Ansteuereinheit  
41 = Spaltenschalter  
42 = Spaltenleitung  
43 = Zeilenleitung  
44 = Zeilenschalter  
45 = Spannungsquelle  
46 = Symmetrielinie  
47 = Schicht  
48 = Schicht  
50 = Zwischenträger/Zwischenträgerband  
51 = Zwischenträger/Zwischenträgerwalze  
52 = Reinigungsstation  
53 = Umlenkrolle  
54 = Umlenkrolle  
55 = Gegendruckrolle  
56 = Umdruckstelle

## Patentansprüche

1. Thermoelektrisches Druckwerk zur Übertragung einer Tinte auf einen Aufzeichnungsträger mit

- 5 - einer Drucktrommel,
- mehr als einer Matrixzeile von auf der Drucktrommel angeordneten Druckelementen, die als Vertiefung in der Oberfläche der Drucktrommel ausgebildet sind, wobei in der Vertiefung eine selektiv aktivierbare Heizeinrichtung vorgesehen ist,
- 10 - einer am Umfang der Drucktrommel angeordneten Einfärbestation, mittels derer Tinte von der Oberfläche der Drucktrommel her in die Druckelemente einbringbar ist, und
- einer Umdruckstelle, an der entsprechend einer Druckinformation die Heizelemente aktivierbar sind, wodurch die Tinte aus den entsprechenden Druckelementen zum Aufzeichnungsträger hin austreibbar ist.

2. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 1 mit einer Einfärbestation, die enthält:

- eine Verteilerwalze, deren Oberfläche tangential auf der Oberfläche der Drucktrommel abrollt,
- eine sich längs der Verteilerwalze erstreckende Wanne, die mit Tinte gefüllt ist und in die die Verteilerwalze teilweise eintaucht.

3. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 2 mit einer dem Abrollbereich in Bewegungsrichtung der Drucktrommel nachgeordneten Abstreifleiste, die sich entlang der Oberfläche der Drucktrommel erstreckt und überschüssige Tinte von der Oberfläche abstreift.

4. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer am Umfang der Drucktrommel angeordneten Reinigungsstation, die bedarfsweise mit der Oberfläche der Drucktrommel kontaktierbar ist.

5. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer die Mantelfläche der Drucktrommel bildenden hydrophoben und/oder oliophoben Schutzschicht.
- 5 6. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer der Druckbildauflösung entsprechenden Anordnung der Druckelemente als Endlosmatrix.
- 10 7. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Anordnung von mindestens zwei axial auf der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen, deren Heizelemente alternativ aktivierbar sind.
- 15 8. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 7, bei der die unmittelbar benachbarten Druckelemente entlang der Matrixzeile versetzt, beiderseits einer Symmetrielinie angeordnet sind.
- 20 9. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit diagonal zwischen den Stirnseiten der Drucktrommel verlaufenden Matrixzeilen.
- 25 10. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem als Zwischenträger ausgebildeten Aufzeichnungsträger, der im Bereich einer Gegendruckeinrichtung auf einem Bedruckstoff abrollt, wodurch das Druckbild auf den Bedruckstoff übertragbar ist.
- 30 11. Thermoelektrisches Druckwerk nach Anspruch 10 mit einer Mehrzahl von dem Zwischenträger zugeordneten Drucktrommeln.
- 35 12. Thermoelektrisches Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Ansteuereinheit für die selektiv aktivierbaren Heizeinrichtungen, die mit der Drucktrommel koppelbar ist.

1/4

FIG 1

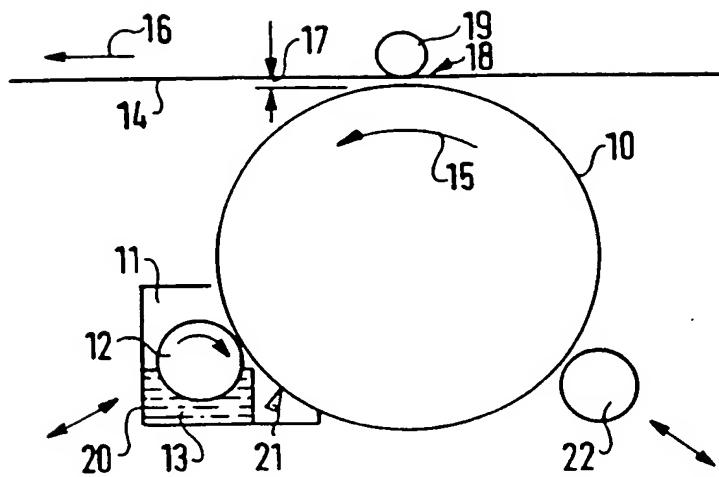


FIG 2

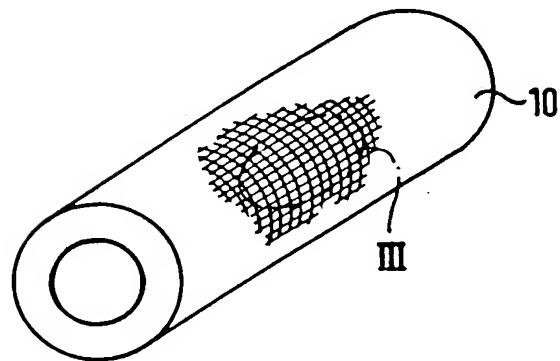
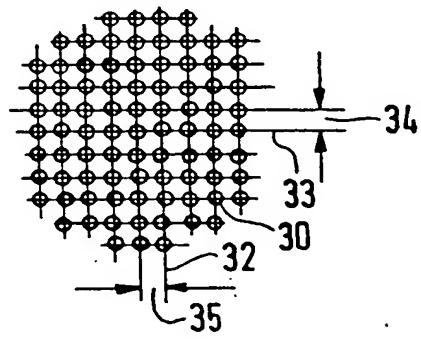


FIG 3



2/4

FIG 4

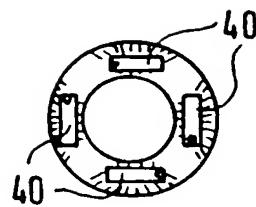


FIG 5

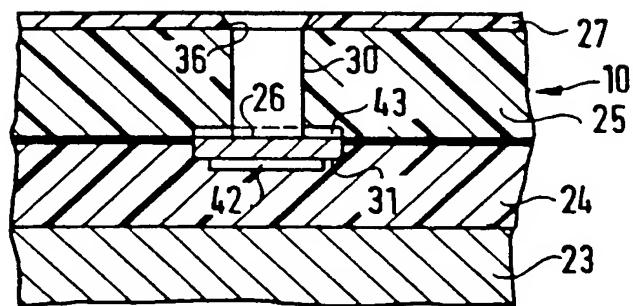


FIG 6

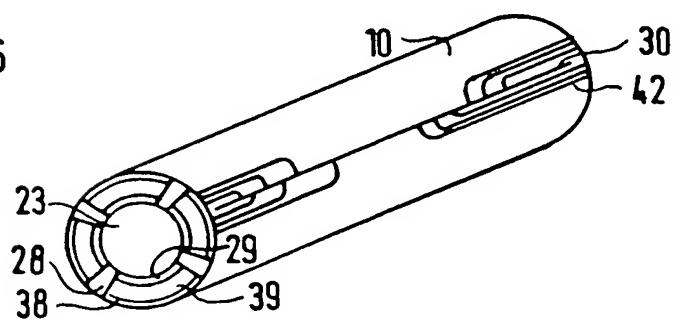
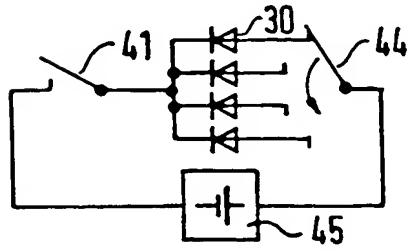


FIG 7



3/4

FIG 8

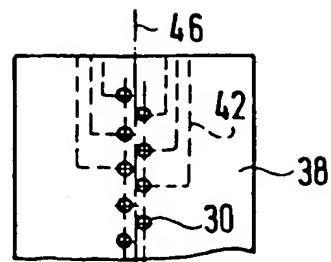


FIG 9

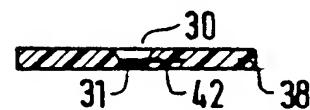


FIG 10

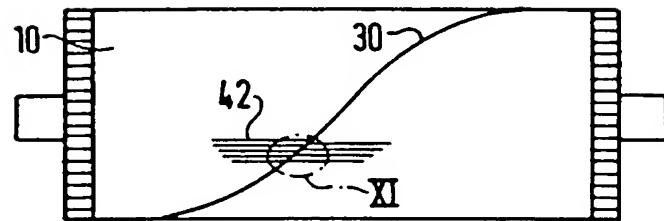
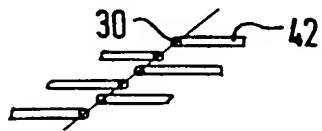


FIG 11



4/4

FIG 12

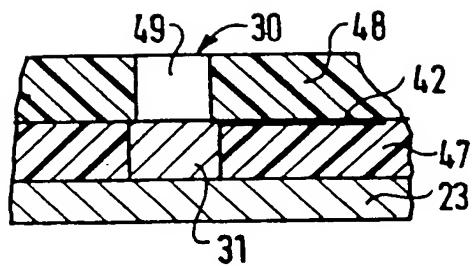


FIG 13

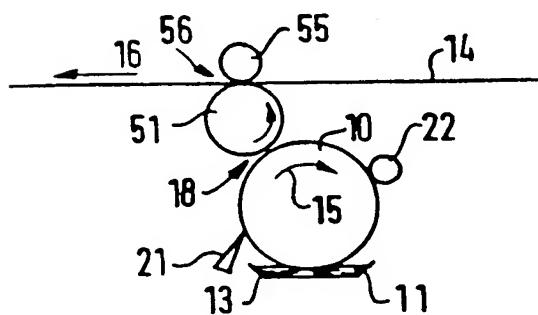
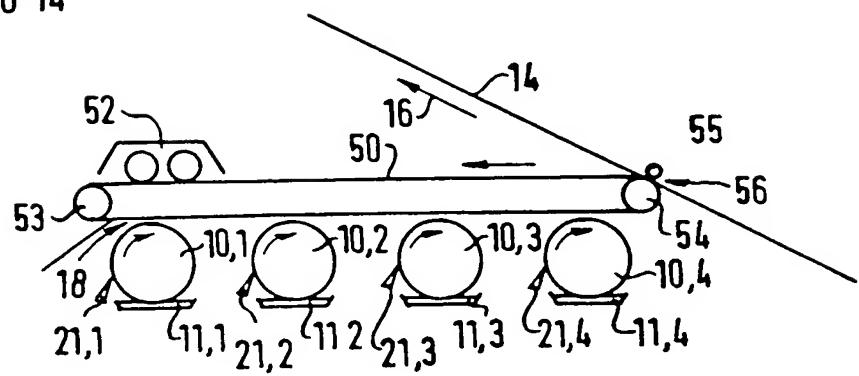


FIG 14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  
nal Application No  
PCT/DE 94/01417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B41J2/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 785 311 (KANEKO ET AL.) 15 November 1988 cited in the application see column 3, line 38 - line 66 see column 4, line 66 - column 5, line 49; figures 13-15 ---	1
A,P	FR,A,2 699 452 (CLOE TECHNOLOGIES) 24 June 1994 see page 1, line 7 - page 3, line 8 see page 4, line 31 - page 9, line 25; figures 1-2 ---	1
A,P	EP,A,0 600 712 (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 8 June 1994 see page 3, line 35 - line 55 see page 9, line 52 - page 10, line 45; figures 13D-16A -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*'E' earlier document but published on or after the international filing date
- \*'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 1995

Date of mailing of the international search report

03.03.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Rivero, C

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 94/01417

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4785311	15-11-88	JP-A-	62176860	03-08-87
FR-A-2699452	24-06-94	NONE		
EP-A-0600712	08-06-94	US-A- JP-A-	5381166 6293140	10-01-95 21-10-94

# INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01417

## A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B41J2/005

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisionsstufe (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole )  
IPK 6 B41J

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisionsstufe gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 785 311 (KANEKO ET AL.) 15. November 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 66 siehe Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 13-15 ---	1
A,P	FR,A,2 699 452 (CLOE TECHNOLOGIES) 24. Juni 1994 siehe Seite 1, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 8 siehe Seite 4, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 25; Abbildungen 1-2 ---	1
A,P	EP,A,0 600 712 (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 8. Juni 1994 siehe Seite 3, Zeile 35 - Zeile 55 siehe Seite 9, Zeile 52 - Seite 10, Zeile 45; Abbildungen 13D-16A ----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
  - \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \* T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließendatum des internationalen Recherchenberichts
15. Februar 1995	03.03.95
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Rivero, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE/94/01417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4785311	15-11-88	JP-A- 62176860	03-08-87
FR-A-2699452	24-06-94	KEINE	
EP-A-0600712	08-06-94	US-A- 5381166 JP-A- 6293140	10-01-95 21-10-94